

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-300770
 (43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl. G01P 15/00
 B60R 21/32

(21)Application number : 10-046582 (71)Applicant : NEC HOME ELECTRON LTD
 (22)Date of filing : 27.02.1998 (72)Inventor : KANEMOTO JUNJI
 KIMURA HIROAKI

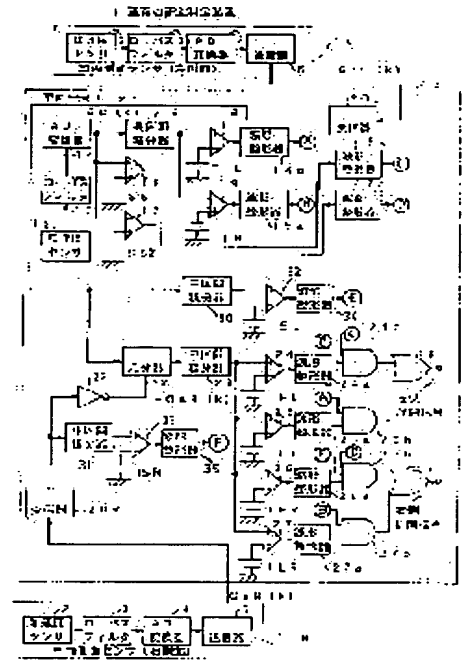
(30)Priority
 Priority number : 09 45088 Priority date : 28.02.1997 Priority country : JP

(54) METHOD AND APPARATUS FOR JUDGING COLLISION OF VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correctly judge a collision of a side face and/or a front, rear face of a vehicle by subtracting a movement-caused acceleration from a synthesized acceleration thereby detecting a deformation-caused acceleration, and totaling judgment results of the deformation-caused acceleration and movement-caused acceleration to threshold values.

SOLUTION: At a vehicle side face sensor 1sL, 1sR, an acceleration caused by a deformation of a side face of a vehicle and an acceleration caused by a lateral movement of the vehicle are synthesized thereby detecting a synthesized acceleration. Only the movement-caused acceleration is detected in a vehicle central unit 1c. The movement-caused acceleration is subtracted from the synthesized acceleration at a differentiator 21 in the vehicle central unit 1c, whereby the deformation-caused acceleration is detected. The deformation-caused acceleration and movement-caused acceleration are respectively integrated per segment and, each integrated value of the segment is judged with respect to a threshold value. Results of the judgments are summed up, whereby a collision of the left side face or right side face is detected from an OR gate 28, 29.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.12.1999
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3204201
 [Date of registration] 29.06.2001
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の側面変形に起因する変形起因加速度と車両の側方移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出するとともに、前記移動起因加速度だけを検出し、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度と前記移動起因加速度をそれぞれ区間積分して得られる速度変化量か又は区間重積分して得られる変位量をそれぞれしきい値判別し、該各しきい値判別結果を総合して左側面又は右側面の衝突判定を下すことを特徴とする車両の衝突判定方法。

【請求項2】 前記合成加速度は、前記車両の左右の側面にそれぞれ配設した一对の加速度センサのうち、衝突を受けた側の側面に設けた加速度センサが検出し、前記移動起因加速度は、前記一对の加速度センサのうち、衝突を受けない側の側面に設けた加速度センサが検出することを特徴とする請求項1記載の車両の衝突判定方法。

【請求項3】 前記合成加速度は、前記車両の左右の側面にそれぞれ配設した一对の加速度センサのうち、衝突を受けた側の側面に設けた加速度センサが検出し、前記移動起因加速度は、前記車両のほぼ中央に設けた加速度センサが検出することを特徴とする請求項1記載の車両の衝突判定方法。

【請求項4】 前記合成加速度は、前記車両の左右の側面にそれぞれ配設した一对の加速度センサのうち、衝突を受けた側の側面に設けた加速度センサが検出し、前記移動起因加速度は、前記一对の加速度センサのうち、衝突を受けない側の側面に設けた加速度センサと前記車両のほぼ中央に設けた加速度センサの両方で検出することを特徴とする請求項1記載の車両の衝突判定方法。

【請求項5】 車両の側面変形に起因する変形起因加速度と車両の側方移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出する合成加速度検出手段と、前記移動起因加速度だけを検出する移動起因加速度検出手段と、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度と前記移動起因加速度をそれぞれ区間積分して得られる速度変化量か又は区間重積分して得られる変位量をそれぞれしきい値判別し、該各しきい値判別結果を総合して左側面又は右側面の衝突判定を下す衝突判定手段とを具備することを特徴とする車両の衝突判定装置。

【請求項6】 車両の前面又は後面の変形に起因する変形起因加速度と車両の前後移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出するとともに、前記移動起因加速度だけを検出し、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度と前記移動起因加速度をそれぞれ区間積分して得られる速度変化量か又は区間重積分して得られる変位量をそれぞれしきい値判別し、該各しきい値判別結果を総合して前面又は後面の衝突判定を下すことを

特徴とする車両の衝突判定方法。

【請求項7】 車両の前面又は後面の変形に起因する変形起因加速度と車両の前後移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出するとともに、前記移動起因加速度だけを検出し、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度を区間積分して得られる速度変化量か又は区間重積分して得られる変位量をしきい値判別し、このしきい値判別結果と前記移動起因加速度からの衝突かどうかの判定結果とを総合して前面又は後面の衝突判定を下すことを特徴とする車両の衝突判定方法。

【請求項8】 前記合成加速度は、前記車両の前面と後面にそれぞれ配設した加速度センサのうち、衝突を受けた側の面に設けた加速度センサが検出し、前記移動起因加速度は、前記車両のほぼ中央に設けた加速度センサが検出することを特徴とする請求項6又は7に記載の車両の衝突判定方法。

【請求項9】 前記合成加速度は、前記車両の前面と後面にそれぞれ配設した加速度センサのうち、衝突を受けた側の面に設けた加速度センサが検出し、前記移動起因加速度は、衝突を受けない側の面に設けた加速度センサが検出することを特徴とする請求項6又は7に記載の車両の衝突判定方法。

【請求項10】 前記合成加速度は、前記車両の前面と後面にそれぞれ配設した加速度センサのうち、衝突を受けた側の面に設けた加速度センサが検出し、前記移動起因加速度は、前記車両のほぼ中央に設けた加速度センサと、前記車両の前面と後面にそれぞれ配設した加速度センサのうち、衝突を受けない側の面に設けた加速度センサの両方で検出することを特徴とする請求項6又は7に記載の車両の衝突判定方法。

【請求項11】 車両の前面又は後面の変形に起因する変形起因加速度と車両の前後移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出する合成加速度検出手段と、前記移動起因加速度だけを検出する移動起因加速度検出手段と、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度と前記移動起因加速度をそれぞれ区間積分して得られる速度変化量か又は区間重積分して得られる変位量をそれぞれしきい値判別し、該各しきい値判別結果を総合して前面又は後面の衝突判定を下す衝突判定手段とを具備することを特徴とする車両の衝突判定装置。

【請求項12】 車両の前面又は後面の変形に起因する変形起因加速度と車両の前後移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出する合成加速度検出手段と、前記移動起因加速度だけを検出する移動起因加速度検出手段と、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度を区間積分して得られる速度変化量か又は区間重積分して得られる変位量をしきい値判別し、このしきい

値判別結果と前記移動起因加速度からの衝突かどうかの判定結果とを総合して前面又は後面の衝突判定を下す衝突判定手段とを具備することを特徴とする車両の衝突判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、乗員側方保護システム及び／又は乗員前方保護システムのための車両の衝突判定方法及び衝突判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、車両の衝突時の安全性が特に重要視され、衝突時に乗員を保護するエアバッグなどの乗員保護システムは、様々な衝突局面に対応するため乗員保護エリアの拡大が検討されており、作動させる装置においても衝突の形態によって乗員を保護すべき部位を統合的に制御できる装置の導入が急がれている。例えば、従来のエアバッグ・システムには、車両前方衝突時に乗員が慣性でステアリングやダッシュボードなどの車室内前方部位又はフロントガラスに頭や顔面や胸などを打ち付けるのを未然に保護する前方エアバッグを、運転席と助手席の両方に備えたものがあるが、車両側面衝突時における乗員保護の役割までは担うことはできないものであった。このため、車両側面衝突時の乗員保護の役割を担う側方エアバッグが、乗員側方の保護エリアとして重視されるようになった。

【0003】側方エアバッグは、従来からの前方エアバッグと同じように乗員が車室内部位に打ち当たる前にバッグを膨らませ、未然に緩衝させる効果を得ることには変わりないが、乗員の前方車室内空間よりも乗員の側方車室内空間の方が狭いため、車両側方部側のシート内や

ドアインナーパネル内などの部位にエアバッグを埋め込み、前方エアバッグよりも比較的小容量のエアバッグで乗員の傷害を受け易い部位を保護する構想のもとに開発されてきた。

【0004】側方エアバッグを作動させる装置についても、前方エアバッグの衝突判定時間よりもさらに速い時間の衝突判定が要求され、特に激しい侵入を伴う高速側面衝突時には、エアバッグが展開する時間と乗員を保護する効果を考慮すると、数ms程の短時間での衝突判定が要求される場合がある。このため、例えば機械的に接点を閉じる圧縮スイッチをドア内に設置し、ドアの変形圧縮を感知することで高速に側面衝突を判定する試みがなされてきた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の機械的に接点を閉じる圧縮スイッチをドア内に設置する試みは、圧縮スイッチを設けた部位への激しい側面衝突には有効であるが、例えば車両のBピラーに電柱等の細長い物体が衝突する場合や、圧縮スイッチを設けた部位から外れた側面に衝突を受ける場合には、有効な衝突判定を下せない

いことが多かった。また、ドアの変形は伴うが車両乗員には影響のないような、自転車などの軽量物のドアへの衝突や或いはドアの蹴飛ばしなどに伴う圧縮スイッチを直撃する衝撃によって、本来であれば側方エアバッグを展開させたくないにも拘わらず衝突判定を下しやすといった課題を抱えるものであった。

【0006】このため、車両側面衝突にも車両前方衝突の判定方法と同様、高周波の振動にตอบสนองしないダンピング特性を有する機械式接点方式の加速度センサ検知手法や、アナログ加速度信号を出力する加速度センサにより速度変化量等の演算結果をしきい値判別して衝突判定を下す手法が提案されるようになった。

【0007】しかしながら、車両前方衝突の一手法のように加速度センサを車室内中央部に設置した場合、ドアなどの強烈な変形を伴う侵入を引き起こすような衝突を、短時間で判定するのは困難であった。また、加速度センサを車室内中央部ではなく、応答の速いBピラー中央等の車両側面部に設置した場合、判定すべき時間内にダイナミックな加速度信号は得られるものの、加速度センサを設置した車両側面部への蹴飛ばしやドアを強打して閉扉したときの加速度信号もダイナミックな加速度信号として検出されてしまい、短区間の速度変化量の差がなくなってしまうために、側方エアバッグの展開を必要とする多様な衝突形態に対し、識別のための設定が困難であるという課題があった。

【0008】また、車両側面センサは、Bピラー下側やサイドシル等の車両フロア付近に配置させる方が車体側面の比較的広範囲にわたる衝突に対応することができ、良好な側面衝突判定結果が得られることが分かっている。しかしながら、車両が横滑りし、縁石などが前又は後ホイールとサイドシルにぶつかる縁石側面衝突や車両走行中の縁石などとの斜め衝突に対しては、たとえ乗員に影響のない低速時の衝突であったにしても、非判定とすることは困難であった。それは、車両側面センサが、車両変形と車両移動の合成された加速度を検出しているからであり、変形を伴う側面衝突なのか変形無く横移動が激しい衝突事象なのかを切り分けることができず、低速縁石側面衝突や車両走行中の縁石などとの斜め衝突では非判定とすることができないケースがあった。

【0009】また、前後面衝突判定に関する電子式シングルポイント方式の衝突判定アルゴリズムは、車両中央部付近に設けた加速度センサにて衝突判定すべき衝突と衝突判定しなくてもよい軽衝突の識別及び衝突判定すべき衝突と悪路走行との識別とを同時に行っているため、悪路走行での演算値が前者の識別しきい値に影響する場合は、悪路走行を非判定とするようなしきい値に引き上げる必要があり、その結果衝突判定性能に影響を与えてしまうという課題があった。かくして、前後面衝突判定に関しても、エアバッグの展開に要する時間を見込んで短時間で衝突判定を下さねばならないので、衝突判定の

識別性能と判定時間性能とを保持しながらも、悪路走行に対して非判定とするマージンを少しでも高くすることが課題とされていた。

【0010】それ故、本発明は、上記課題を解決するために、合成加速度から移動起因加速度を減算して変形起因加速度を検出し、この変形起因加速度と移動起因加速度とのしきい値判別結果を総合することで、側面衝突判定或いは前面衝突と後面衝突の衝突判定を正確に行うことを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】従って、本発明の車両の衝突判定装置は、上記目的を達成するために、車両の側面変形に起因する変形起因加速度と車両の側方移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出する合成加速度検出手段と、前記移動起因加速度だけを検出する移動起因加速度検出手段と、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度と前記移動起因加速度をそれぞれ区間積分して得られる速度変化量か又は区間重積分して得られる変位量をそれぞれしきい値判別し、該各しきい値判別結果を総合して左側面又は右側面の衝突判定を下す衝突判定手段とを具備することを特徴とするものである。

【0012】また、本発明の車両の衝突判定装置は、車両の前面又は後面の変形に起因する変形起因加速度と車両の前後移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出する合成加速度検出手段と、前記移動起因加速度だけを検出する移動起因加速度検出手段と、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度と前記移動起因加速度をそれぞれ区間積分して得られる速度変化量か又は区間重積分して得られる変位量をそれぞれしきい値判別し、該各しきい値判別結果を総合して前面又は後面の衝突判定を下す衝突判定手段とを具備することを特徴とするものである。

【0013】さらにまた、本発明の車両の衝突判定装置は、車両の前面又は後面の変形に起因する変形起因加速度と車両の前後移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出する合成加速度検出手段と、前記移動起因加速度だけを検出する移動起因加速度検出手段と、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度を区間積分して得られる速度変化量か又は区間重積分して得られる変位量をしきい値判別し、このしきい値判別結果と前記移動起因加速度からの衝突かどうかの判定結果とを総合して前面又は後面の衝突判定を下す衝突判定手段とを具備することを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図1ないし図9を参照して説明する。図1は、本発

明の車両の衝突判定装置の一実施形態を示す回路構成図、図2は、図1に示した車両の衝突判定装置による衝突判定領域を示す図である。

【0015】図1に示す車両の衝突判定装置1は、車両両側に一對の車両側面センサ1sL、1sRを配設し、車両の重心位置付近に配設した車両中央ユニット1cが内蔵する加速度センサ12の出力と併せ、側面衝突を判定する構成とされている。

【0016】車両中央ユニット1cは、衝突を受ける側の何れかに係わらず車両の移動量のみに起因する移動起因加速度を検出できる位置、例えばセンタートンネルに配設してあり、車両の横方向軸(Y軸)に関する側面衝突だけでなく、車両の縦方向軸(X軸)の加速度も図示しない加速度センサにより別途検出し、車両前後方衝突の衝突判定も併せ行うよう構成されている。

【0017】車両側面センサ1sL、1sRは、側面衝突を受ける側の車両の側面変形量と移動量の少なくとも一方をもたらす合成加速度が検出できるよう配設してあり、車両中央ユニット1cに対してそれぞれ合成加速度データを送信する。

【0018】具体的には、車両側面センサ1sL、1sRは、例えばBピラーの下側やサイドシル(別名サイドメンバ)又はクロスメンバの外側等の車両の側面部の位置に配設した加速度センサ2と、加速度センサ2の出力から概ね100Hz～500Hzを越える高周波成分を除去して折り返し誤差を防止するローパスフィルタ3と、ローパスフィルタ3の低域濾波出力を離散値加速度データGsL(k)、GsR(k)に変換するAD変換器4と、AD変換器4の出力を車両中央ユニット1cに送信する送信器5とから構成される。

【0019】加速度センサ2、12としては、例えばピエゾ抵抗変化を利用する応力歪みゲージを半導体基板上に組み込んだものが用いられるが、これ以外にも例えば静電容量型半導体加速度センサや圧電素子を用いた加速度センサを用いることができる。

【0020】なお、加速度センサ2により検出される加速度は、側面衝突を受ける側では車両の側面変形量と移動量が合成された合成加速度として検出され、衝突初期にはほぼ側面変形に起因する成分すなわち変形起因加速度成分の比重が高く、車両の変形が収まってからは車両移動に起因する移動起因加速度成分となることが衝突実験結果から分かっている。

【0021】具体的には、例えば図9に示す速度(加速度積分値)波形で見たときに、点線と時間軸に挟まれた梨地模様を付して示した領域が車両の移動量であり、実線と点線の間に挟まれた斜線を施した領域が車両の側面変形量を示す。また、側面衝突を受ける側の側面と反対側の側面では、一点鎖線で示した波形となる。

【0022】車両中央ユニット1cが内蔵する加速度センサ12は、衝突による過大変形が中央に及ばない限り

ほぼ車両移動のみに起因する加速度を検出するものであり、この加速度センサ12の出力が折り返し誤差除去用のローパスフィルタ13を介してAD変換器14に送り込まれ、離散値加速度データ $G_c(k)$ として、長区間積分器15と一対の比較器16、17とに供給される。

【0023】長区間積分器15は、例えば12~30msの積分区間に互って加速度データ $G_c(k)$ を区間積分し、その出力を一対の比較器18、19に供給する。比較器16、17、18、19の比較基準となるしきい値は、SS1、SS2、TLR、TLRであり、それぞれ10のしきい値判別出力は、それぞれ波形整形器16a、17a、18a、19aにて一定時間の持続波形として出力される。

【0024】また、車両中央ユニット1cには、左右の側面センサ1sL、1sRの送信器5から供給される加速度データ $G_sL(k)$ 、 $G_sR(k)$ をワイヤハーネスを介して受信する一対の受信器20L、20Rが配設してあり、これらの受信器20L、20Rに対し一定時間（例えば0.1~0.5msec）ごとに、変形起因加速度と移動起因加速度が合成された合成加速度データ20が伝送される。

【0025】通信手段は、例えば高速伝送用の専用通信プロトコルで結ばれた一対の専用ICを車両側面センサ1sL、1sRと車両中央ユニット1cに搭載することで構成することができる。また、これ以外にも、例えばインターフェース回路とマイクロプロセッサにより独自の通信プロトコルに基づいて通信を行う構成とすることもできる。また、加速度センサのアナログ出力を直接送信し、中央ユニット1c内で高速AD変換するようにしてもよく、伝送方式についてもワイヤハーネスを利用する有線式に限らず、光ファイバを利用する光伝送等も可能である。

【0026】本実施形態では、受信器20Lの出力は中区間積分器30と差分器21に供給され、受信器21Lの出力は中区間積分器31とインバータ22において極性反転された後、差分器21に供給される。中区間積分器30、31は、例えば4~12ms積分区間であり、それぞれ比較器32と33のしきい値ISL、ISRにてしきい値判別された出力が波形整形器34、35にて一定時間の持続波形として出力される。ここでは、それぞれの側面センサ1sL、1sRからの加速度データをそのまま区間積分演算し、しきい値ISL、ISRの判定基準をもってどちらの側面に衝突が生じているかの判定を行うものである。差分器21は、加速度データ $G_sL(k)$ から極性判定された加速度データ $G_sR(k)$ を減算し、その結果ここで移動起因加速度成分が相殺され、変形起因加速度成分だけが抽出される。

【0027】差分器21の出力は中区間積分器23に供給され、例えば4~12msの積分区間をもって区間積分される。中区間積分器23の出力は、4個の比較器2

4、25、26、27にて、しきい値IHL、ILL、IHR、ILRを基準にしきい値判別され、それぞれのしきい値判別出力が波形整形器24a、25a、26a、27aにて一定時間の持続波形として出力された後、論理積ゲート24b、25b、26b、27bの一方のゲートに供給される。

【0028】論理積ゲート24bの真ん中のゲートには、波形整形器34の出力が供給され、また論理積ゲート26bの真ん中のゲートには、それぞれ波形整形器35の出力が供給される。

【0029】論理積ゲート24b、25bの他方のゲートには、それぞれ波形整形器16a、18aの出力が供給され、また論理積ゲート26b、27bの他方のゲートには、波形整形器17a、19aの出力が供給される。また、論理積ゲート24b、25bの出力は、論理和ゲート28により一括され、左側方エアバッグのための展開信号（左側展開信号）とされ、論理積ゲート26b、27bの出力は、論理和ゲート29により一括され、右側方エアバッグのための展開信号（右側展開信号）とされる。

【0030】なお、波形整形器16a~19a及び24a~27a、34~35は、入力信号を一定時間の持続波形に波形整形して出力するものであり、その持続波形の時間幅は例えば10msないし30ms程度に設定される。

【0031】また、比較器24、26のしきい値IHL、IHRには、車両構造物の変形により激しい侵入を伴うような高速側面衝突などを判定できるよう、急峻な変形速度変化量に値する量が設定してある。また、比較器16、17のしきい値SS1、SS2には、3Gないし5G程度の加速度が設定してある。また、比較器25、27のしきい値ILL、ILRには、ある程度の変形速度変化量に値する量が設定してあり、例えば中速程度の側面衝突や高速斜め側面衝突等が判定できるような値となっている。

【0032】さらに、比較器18、19のしきい値TLR、TLRは、強いドア閉めや蹴飛ばしなどの乱用（アビュース）或いは軽量物衝突のような単発的に大きい加速度が発生する事象と、比較的長い時間に互って速度変化が発生する衝突事象とが区別できるような値としてある。

【0033】図2は、移動起因加速度の長区間積分値を横軸とし、縦軸に変形起因加速度の中区間積分値をとって衝突判定領域を二次元表示したものであり、例えば車両の進行方向に対して90度で交差する側面衝突について、高速衝突時（例えば時速50km）と中速衝突時（例えば時速20km）と低速衝突時（例えば時速15km）等の実測値を実線で囲って区分表示してある。

【0034】なお、衝突判定領域内に示した衝突形態は、各形態ごとに要求される衝突判定に必要な時間の範

囲内で観測される値に基づいて区分されており、衝突判定時間を越えて観測される分の値は捨象してある。また、ドア強打等の乱用事象や悪路走行、さらには低速衝突や低速縁石斜め衝突や低速縁石直角衝突等の事象が、衝突判定領域外にあることも区分して図示してある。

【0035】なお、ここでは、移動起因加速度の長区間積分値は18msの区間積分値であり、変形起因加速度の中区間積分値は6msの区間積分値である。また、左側面衝突を例にとっている。

【0036】図2の区分表示から、縦軸のしきい値IHL、ILLと横軸のしきい値TLLの3個のしきい値をもって衝突判定すべき側面衝突事象と衝突判定すべきでない事象とが明確に区別できることが判る。特に、しきい値IHL(又はIHR)による判定は、高速側面衝突を判定するような高いしきい値での判定となるが、車両側方構造物の変形により激しい侵入を伴うような高速側面衝突等を判定した場合は、ある一定時間区間内に比較器16、17が3Gないし5G程度の加速度を検出した場合に衝突判定が下されることになる。

【0037】比較器16、17に3Gから5G程度の加速度を検出させるようにしたのは、例えば車両側面センサ1sL又は1sR内の加速度センサ2からダイナミックな加速度信号が出力されるような故障が発生した場合等に、誤って中区間積分器23の出力が出てしまい誤判定となるのを回避し、車両の衝突判定装置1の安全性を確保する目的と、実際に車両側方構造物の変形により激しい侵入を伴うような高速側面衝突等の場合に要求される数ms程の高速判定に応える目的からである。特に、後者の目的は重要であり、衝突発生から車両中央ユニット1cが車両の移動開始を検出するまでに数ms程の遅れが不可避的に発生するため、速度変化量が十分発生する前に衝突判定を下す使命があるからである。

【0038】また、しきい値IHL(又はIHR)による判定は、さらにある一定時間内に比較器32(又は33)がある程度の速度変化量を検出した場合に、生じている衝突側面がどちらかを判断し衝突判定が下されることになる。これは、比較器16、17で検出する加速度方向に加え、補足的に判断するものである。

【0039】このように、車両の衝突判定装置1によれば、車両の左右側面の加速度の差分から純粋な変形起因加速度のみを演算し、この変形起因加速度の区間積分値と移動起因加速度の区間積分値の二次元空間を、基本的に3個のしきい値により区分して衝突判定するようにしたから、側面衝突が車両の左側面で発生したのか或いは右側面で発生したのかを、変形起因加速度及び移動起因加速度に基づいて正確に判別することができ、衝突を受けた側の側面について側面エアバッグを展開させることが可能である。

【0040】また、従来の車両側面の加速度センサだけで判断する方式と異なり、縁石側面衝突のような前又は

後ホイールとサイドシルを直撃するモードに対し、速度差による判定基準、例えば低速での横滑りであれば非判定とし、中速や高速での横滑りであれば僅かな変形を伴うため判定とするとといったきめ細かな対応が可能であり、これにより側面衝突判定において低速縁石直角側面衝突を非判定とすることができ、同じような縁石斜め側面衝突やオフセット側面衝突等の乗員室の側面に変形が比較的無いような衝突事象についても、僅かな速度基準により非判定としたり、その逆に判定としたり、柔軟な対応が可能であることは勿論のこと、横移動を伴う前面衝突と後面衝突を車両の縦方向軸加速度の情報なしに完全に非判定とすることもできる。

【0041】さらにまた、車両側面センサ側での衝突判定演算を用いなくて済むため、装置全体の製造コストを低減してマルチプル化を図り、効率のよい中央集中制御が可能である。

【0042】なお、図2の衝突判定領域に点線で囲って示したように、移動加速度の長区間積分値をTHL以上、変形加速度の中区間積分値をIML以下を非判定とする新たな非判定領域を設けることで、若干の変形となる高速前オフセット側面衝突や高速後オフセット側面衝突及び中速縁石直角側面衝突を非判定とすることもできる。

【0043】また、乗員室側面部(AピラーからCピラーまでの側面)の変形が無い又は微小なときは、非判定とすることもできる。さらにまた、車両横移動が激しいような前面衝突事象に含まれる高速斜め衝突や高速オフセット衝突或いは側面衝突事象に含まれる高速前オフセット側面衝突や高速後オフセット側面衝突を判定とする場合は、中央の移動速度変化量が過大でかつ側面の合成速度変化量がある程度あるか、又は側面の合成速度変化量が過大でかつ中央の移動速度変化量がある程度あるか、又は側面の合成速度変化量と中央の移動速度変化量がともに過大であるといった判定条件との併用が必要である。その場合、過大である側の速度変化量のしきい値は、非判定としたい縁石側面衝突に反応しないよう高くしておく必要がある。

【0044】また、上記各実施形態では、左右の加速度センサ2の出力差分から変形起因加速度を算出したが、図3に示す車両の衝突判定装置31のごとく、左側面の加速度センサ2の出力と中央の加速度センサ12の出力差分、或いは右側面の加速度センサ2の出力と中央の加速度センサ12の出力差分をもって、変形起因加速度を検出するようにしてもよい。その場合、差分器21L、21Rからの中区間積分器23L、23Rのそれぞれ出力がどちらの側面変形なのかの判断が可能となるので、図1の車両の衝突判定装置1で補足的に設けた中区間積分器30、31と比較器32、33及び波形整形器34、35は不要となる。

【0045】また、上記各実施形態では、車両移動速度

変化量を車両中央の加速度センサ12からの出力で演算したが、図4に示す車両の衝突判定装置31'のように、左右の加速度センサ2からの出力を用い、衝突が起きた側面とは反対側の側面の加速度センサ2の出力に基づく車両移動速度変化量とを組み合わせで判定することもできる。この場合、車両中央ユニット31c'には、加速度センサ12とローパスフィルタ13とAD変換器14が不要であり、長区間積分器15の入力としては受信器20Lの出力が与えられる。また、長区間積分器15の出力は比較器19にだけ与え、比較器18には、新たに設けた長区間積分器15'の出力を与えるようにしてある。この長区間積分器15'は、長区間積分器15と対をなすものであり、インバータ22の出力すなわち車両側面センサ1sRからの加速度データGsR(k)を極性反転した加速度データが入力として与えられる。

【0046】従って、例えば左側面で衝突が発生した場合、衝突が起きた側面とは反対側の車両側面センサ1sR内の加速度センサ2の出力に基づいて波形整形器18aと33aの出力がアクティブとなり、またこれとは逆に右側面で衝突が発生した場合は、衝突が起きた側面とは反対側の車両側面センサ1sLの加速度センサ2の出力に基づいて波形整形器19aと32aの出力がアクティブとなる。この場合、比較器32、33のしきい値SSL, SSRは、比較器16、17のしきい値SS1, SS2に対応する。本実施形態は、車両中央ユニット31c'内に長区間積分器15'を付加する必要はあるものの、加速度センサ12とローパスフィルタ13とAD変換器14が不要となるため、それだけ製造コストの切り下げが可能である。

【0047】また、上記各実施形態では、3Gないし5G程度のしきい値SS1, SS2, SSL, SSRをもっとしきい値判別するようにしたが、これらのしきい値SS1, SS2, SSL, SSRを、加速度値ではなく例えば加速度データの2ms前後の短区間積分値とし、これをもって3Gないし5G程度の加速度値以上に相当する速度変化量を判定するようにすることも可能である。実車に搭載する場合は、衝突判定の適正時間と車両の構造差による衝突開始時間から車両移動が始まるまでの時間遅れ、或いは車両移動初期の速度変化量の大小等に配慮し、実験結果等を踏まえた適宜値をもって積分区間を決定することが望ましい。

【0048】さらにまた、上記各実施形態では、車両側面センサ1sL, 1sRを車両の左右に1個ずつ配設した場合を例にとったが、例えば図5に示す車両の衝突判定装置41のごとく、Bピラー上部やルーフ部に車両側面センサ42sL, 42sRを追加することもできる。この場合、車両の左右には、それぞれ下側車両側面センサ1sL, 1sRと上側車両側面センサ42sL, 42sRが配設されることになり、車両下側で生じた側面衝突事象と車両上側で生じた側面衝突事象とが、車両中央

ユニット41c内で個別に判定され、最終的には論理和として左側展開信号と右側展開信号に合成される。

【0049】なお、図中、43は、上側車両側面センサ42sL, 42sRの差分出力の中区間積分値の比較器24によるしきい値判別出力と、下側車両側面センサ1sL, 1sRの差分出力の中区間積分値の比較器24によるしきい値判別出力とをそれぞれ論理和演算する論理和ゲートである。

【0050】上記衝突判定装置41は、上側車両側面センサ42による側面車両判定系を追加したことで、トラックなどの車高の高い車両との側面衝突をさらに素早く判定することができ、またこうした判定結果を、乗員頭部を保護する側方エアバッグの展開制御に有効活用することが可能である。

【0051】なお、上記各実施形態では、車両の側面衝突を判定する衝突判定装置1, 31, 31'; 41を例にとったが、変形起因加速度と移動起因加速度を分けて検出する方法は、前面衝突と後面衝突の識別判定に利用することもできる。図6に示す車両の衝突判定装置51は、前方エアバッグとシートベルトプリテンションを両方作動させて対処する前面衝突と、シートベルトプリテンションだけを作動させて対処する後面衝突とを、明確に区別して対応できるようにした装置であり、その動作原理は側面衝突判定装置1, 31, 31', 41と共通するものがある。

【0052】図示の実施形態では、車両縦軸(X軸)方向の加速度を検出する加速度センサ52を内蔵する車両中央ユニット51cに対し、車両前面の変形を検出する3個の車両前面センサ51fL, 51fR, 51fCと、車両後面の変形を検出する2個の車両後面センサ51rL, 51rRとを配設して構成してある。

【0053】3個の車両前面センサ51fL, 51fR, 51fCは、それぞれ車両前面の左右と中央の3箇所に分散配設してあり、一方また2個の車両後面センサ51rL, 51rRは、車両後面の左右2箇所に分散配設してある。これらのセンサ51fL, 51fR; 51fC, 51rL, 51rRは、いずれも加速度センサ2とローパスフィルタ3とAD変換器4と送信器5とから構成され、送信器5が送信する離散値加速度データが車両中央ユニット51c内の受信器70にて受信される。

【0054】車両中央ユニット51cが内蔵する加速度センサ52の出力も、ローパスフィルタ53とAD変換器54により離散値加速度データに変換され、前突用アルゴリズム演算器55と後突用アルゴリズム演算器56による演算に供せられる一方、5個の差分器57, 58, 59, 60, 61においてそれぞれ車両前面センサ51fL, 51fR, 51fCと車両後面センサ51rL, 51rRの出力データとの差分演算に供せられる。こうして差分器57, 58, 59, 60, 61から得られた変形起因加速度は、それぞれ中区間積分器57a,

58a, 59a, 60a, 61aにより区間積分された後、比較器57b, 58b, 59b, 60b, 61bにおいてしきい値判別される。

【0055】さらに、前面衝突判定系の3個の変形起因加速度は論理和ゲート62において一括され、波形整形器63にて一定時間の持続波形として出力された後、前突用展開信号を出力する論理積ゲート64の一方のゲートに供給される。また、後面衝突判定系の2個の変形起因加速度は論理和ゲート65にて一括され、波形整形器66にて一定時間の持続波形として出力された後、後突用展開信号を出力する論理積ゲート67の一方のゲートに供給される。論理積ゲート64には、波形整形器68を介して前突用アルゴリズム演算器55の出力が供給され、また論理積ゲート67には、波形整形器69を介して後突用アルゴリズム演算器56の出力が供給される。

【0056】このように、車両の衝突判定装置51は、車両前後部の加速度と中央の縦軸の加速度との差分をそれぞれ積分し、車両変形が生じていることを判断し、この判断結果を、前面衝突用アルゴリズム又は後面衝突用アルゴリズムの演算結果と論理積処理することで、車両の変形が生じた場合にのみ衝突判定を下すことができる。

【0057】また、車両変形が生じているかどうかの判断は、図1の車両の衝突判定装置1のごとく、衝突を受けた側と受けない側の加速度の差分によっても可能である。なお、車両前面と車両後面に設ける加速度センサの数は、必ずしもこの実施形態に限定する必要はなく、性能とのバランスで最適数に決定するとよい。

【0058】また、機械式センサを複合して用いる従来のマルチプル方式衝突判定装置の場合、機械式センサであるが故に車両ごとのしきい値設定が困難であったが、電子式センサだけを用いるマルチプル方式衝突判定装置にあっては、電子式シングルポイント方式におけるしきい値設定と同程度の容易さでもってしきい値を設定することができる。

【0059】さらにまた、本実施形態では、特に具体的に触れてはいないが、前面衝突判定アルゴリズムや後面衝突判定アルゴリズムは、縁石乗り上げや激しい悪路走行を非判定とするための条件とは無関係に、演算アルゴリズムを支配するしきい値の設定が可能であり、このためアルゴリズム全体を確実に簡略化することができる。

【0060】また、さらに、図7に示す車両の衝突判定装置61のごとく、乗員がシートベルトを着用している時と着用していない時で、運転席側と助手席側それぞれの方エアバッグの展開しきい値を切り替えるような装置での実施の形態を示す。

【0061】本実施の形態では、前面衝突及び後面衝突時でのシートベルトブリティンショナ作動については機能させず、車両後面の変形を検出する2個の車両後面センサ51rL, 51rRを含めないシステムである。3個

の車両前面センサ61fL, 61fR, 61fCは、それぞれ車両前部の左右と中央の3箇所に分散配設しており、いずれも加速度センサ2とローパスフィルタ3とAD変換器4と送信器5とから構成され、送信器5が送信する離散値加速度データが車両中央ユニット61c内の受信器70にて受信される。

【0062】車両中央ユニット61cが内蔵する加速度センサ52の出力も、ローパスフィルタ53とAD変換器54により離散値加速度データに変換され、長区間積分器73に供せられる一方、3個の差分器57, 58, 59においてそれぞれ車両前面センサ61fL, 61fR, 61fCの出力データとの差分演算に供せられる。こうして差分器57, 58, 59から得られた変形起因加速度は、それぞれ中区間積分器57a, 58a, 59aにより区間積分された後、比較器57b, 58b, 59b, 70, 71, 72においてしきい値判別される。

【0063】ここで、比較器57b, 58b, 59bが判定する変形加速度の中区間積分値のしきい値IHは、乗員がシートベルトを着用した時に判定とする比較的高いしきい値に設定しており、シートベルトのみで乗員保護が可能な中速衝突を非判定とするものである。

【0064】また、比較器70, 71, 72が判定する変形加速度の中区間積分値のしきい値ILは、乗員がシートベルトを着用していない時の判定基準とする比較的低いしきい値に設定しており、前方エアバッグの作動が不要な低速衝突を非判定とするものである。

【0065】比較器57b, 58b, 59bの出力は論理和ゲート62において一括され、波形整形器63にて一定時間の持続波形として出力された後、論理積ゲート64の一方のゲートに供給される。論理積ゲート64のもう一方のゲートには、波形整形器68を介して長区間積分器73の出力を判定する比較器74の出力が供給されている。

【0066】ここで、比較器74が判定する移動加速度の長区間積分値のしきい値TLは、例えば乱用（アビュース）事象や軽量物衝突のような単発的に大きい加速度が発生する事象と、比較的に長い時間に亘って速度変化が発生する衝突事象とが区別できるような値としてある。論理積ゲート64の出力は、続く論理和ゲート80と81のそれぞれ一方のゲートに供給され、運転席側および助手席側の方エアバッグ展開信号が出力される。

【0067】従って、変形加速度の中区間積分値がしきい値IHを越え、且つ一定時間内に移動加速度の長区間積分値がしきい値TLを越えた場合は、乗員がシートベルトを着用している判定条件にて前方エアバッグを展開することとなる。

【0068】また、比較器70, 71, 72の出力は論理和ゲート65において一括され、波形整形器66にて一定時間の持続波形として出力された後、論理積ゲート78, 79のそれぞれのゲートに供給される。論理積ゲ

ート78、79の他のゲートには、長区間積分器73の出力を判定する比較器75の出力と、運転席シートベルトスイッチ76と助手席シートベルトスイッチ77の反転信号がそれぞれ供給されている。

【0069】ここで、比較器75が判定する移動加速度の長区間積分値のしきい値THは、例えばアンダーキャリッジや縁石乗り上げのような悪路走行においても判定しないような値としてある。

【0070】従って、論理積ゲート78、79は、変形加速度の中区間積分値がしきい値ILを越え、且つ一定時間内に移動加速度の長区間積分値がしきい値THを越え、尚且つ運転席または助手席の乗員がシートベルトを着用していない時に、信号をそれぞれ出力するものである。論理積ゲート78、79の出力は、続く論理和ゲート80と81のそれぞれ一方のゲートに供給され、運転席側および助手席側の前方エアバッグ展開信号が出力される。

【0071】図8は、前記車両の衝突判定装置61にて判定した例であり、移動起因加速度の長区間積分値を横軸とし、縦軸に変形起因加速度の中区間積分値をとって衝突判定領域を二次元表示したものである。なお、衝突判定領域内に示した衝突形態は、各形態ごとに要求される衝突判定に必要な時間の範囲内で観測される値に基づいて区分されており、衝突判定時間を越えて観測される分の値は捨棄してある。

【0072】また、衝突判定しなくても良い低速正面衝突や縁石乗り上げ等は、事象の全時間観測しても衝突判定領域外にあることも区分して図示してある。なお、ここでは、移動起因加速度の長区間積分値は30msの区間積分値であり、変形起因加速度の中区間積分値は10msの区間積分値である。

【0073】図8の区分表示から、縦軸のしきい値IH、ILと横軸のしきい値TL、THの4つのしきい値をもって衝突判定すべき前面衝突と衝突判定すべきでない事象とが明確に区別できることが分かる。前面衝突の場合、衝突形態上、図9に示した側面衝突のように車両移動が開始する時間が若干遅れるというは無く、比較的大きい変形量を判定するしきい値IHと移動が発生したことを判定するしきい値TLとの判定領域で十分必要時間内の判定が可能である。

【0074】また、乗員がシートベルトを着用している時には衝突判定領域1のように、比較的高めの中速正面衝突(Hi)を判定とし、比較的低めの中速正面衝突(Lo)を非判定とする設定とし、乗員がシートベルトを着用していない時は、前記衝突判定領域1と衝突判定領域2の論理和領域で、比較的低めの中速正面衝突(Lo)を判定とし、低速正面衝突を非判定とする設定に容易に変更が可能である。

【0075】さらにまた、本実施の形態では乗員のシートベルト着用状態にて判定基準を切り替える装置の例で

説明したが、2段以上の着火態様を持つインフレータに適用させ、さらに衝突判定領域を細分化して、衝突の激しさなどの形態に合わせた適切なエアバッグ展開を制御することにも利用できる。

【0076】このように、車両の衝突判定装置61は、車両前部の加速度と中央の縦軸加速度との差分を積分することで車両前部に変形が生じていることを判断し、中央の縦軸加速度を積分した移動量との総合判定により、簡単なロジックにて乗員保護装置の衝突判定を行うことができるものである。

【0077】また、上記いずれの実施形態も、ハードウェアで構成される回路に基づいて衝突判定装置の構成と動作について説明したが、車両中央ユニット1c、31c、31c'、41c、51c、61c内のAD変換器以降のデジタル信号処理部について、マイクロプロセッサによるソフトウェア・デジタル信号処理に置き換えることも可能である。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、車両の側面変形に起因する変形起因加速度と車両の側方移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出するとともに、前記移動起因加速度だけを抽出し、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度と前記移動起因加速度をそれぞれ区間積分し、各区間積分値をそれぞれしきい値判別し、該各しきい値判別結果を総合して左側面又は右側面の衝突判定を下すようにしたから、車両の側面衝突を変形起因加速度と移動起因加速度に基づいて正確に判別することができ、衝突を受けた側の側面について側方エアバッグを展開させることが可能であり、また従来の車両側面の加速度センサだけ用いる方式と異なり、縁石側面衝突のような前又は後ホイールとサイドシルを直撃するモードに対し、速度差による判定基準、例えば低速での横滑りであれば非判定とし、中速や高速での横滑りであれば僅かな変形を伴うため判定とするといったきめ細かな対応が可能であり、これにより側面衝突判定において低速縁石直角側面衝突を非判定とすることができ、同じような縁石斜め側面衝突やオフセット側面衝突等の乗員室の側面に変形が比較的無いような衝突事象についても、僅かな速度基準により非判定としたり、その逆に判定としたり、柔軟な対応が可能であることは勿論のこと、横移動を伴う前面衝突と後面衝突を車両の縦方向軸加速度の情報なしに完全に非判定とすることもできる等の優れた効果を奏する。

【0079】また、前記合成加速度を、前記車両の左右の側面にそれぞれ配設した一対の加速度センサのうち、衝突を受けた側の側面に設けた加速度センサが検出し、前記移動起因加速度は、前記一対の加速度センサのうち、衝突を受けない側の側面に設けた加速度センサが検出するようにしたから、左右の側面に配設した一対の加

速度センサの出力に逆極性で現れる移動起因加速度を同じ極性に揃えて互いに差分演算することにより一方の加速度センサの出力すなわち合成加速度に含まれる変形起因加速度だけを正確に抽出することができ、また移動起因加速度を検出する目的で車両のほぼ中央部に加速度センサを配設する必要がないため、製造コストの切り下げが可能である等の効果を奏する。

【0080】また、前記合成加速度を、前記車両の左右の側面にそれぞれ配設した一対の加速度センサのうち、衝突を受けた側の側面に設けた加速度センサが検出し、前記移動起因加速度は、前記車両のほぼ中央に配設した加速度センサが検出するようにしたから、車両のほぼ中央に配設した加速度センサには車両変形の影響が殆ど及ばないため、この加速度センサの出力を車両側面の加速度センサの出力から減算することで、合成加速度に含まれる変形起因加速度だけを正確に抽出することができ、この変形起因加速度がどちらの側面で生じているかを明確に区別し、正確な側面衝突判定が可能である等の効果を奏する。

【0081】さらにまた、本発明は、車両の前後方向の変形に起因する変形起因加速度と車両の前後移動に起因する移動起因加速度が合成された合成加速度を検出するとともに、前記移動起因加速度だけを検出し、前記合成加速度から前記移動起因加速度を減算して前記変形起因加速度を検出し、該変形起因加速度と前記移動起因加速度をそれぞれ区間積分し、各区間積分値をそれぞれしきい値判別し、該各しきい値判別結果を総合して前面又は後面の衝突判定を下すようにしたから、前記側面衝突判定と同様、変形起因加速度に基づいて前面衝突と後面衝突とを明確に区別して判定することができ、前面衝突発生時にはエアバッグとシートベルトプリテンショナを作動させて乗員を保護し、後面衝突発生時にはシートベルトプリテンショナだけを作動させて乗員を保護することができ、また前面衝突と後面衝突に関しても、縁石乗り上げやポットホール等の悪路走行系の非判定マージンを無限大にすることができ、これにより衝突判定アルゴリズムの簡略化と衝突判定系の判定時間性能のさらなる向上が可能であり、特にシングルポイント方式での性能が成立しない判定条件の厳しい車両に好適である等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両の衝突判定装置の一実施形態を示す回路構成図である。

【図2】図1に示した車両の衝突判定装置による衝突判

定領域を示す図である。

【図3】図1に示した車両の衝突判定装置の一変形例を示す回路構成図である。

【図4】図1に示した車両の衝突判定装置の他の一変形例を示す回路構成図である。

【図5】本発明の車両の衝突判定装置の他の実施形態を示す回路構成図である。

【図6】本発明の車両の衝突判定装置のさらに他の実施形態を示す回路構成図である。

10 【図7】図6に示した車両の衝突判定装置の一変形例を示す回路構成図である。

【図8】図7に示した車両の衝突判定装置による衝突判定領域を示す図である。

【図9】車両の側面衝突を受ける側と中央部及び側面衝突を受ける側と反対側の位置で側面衝突時に検出される加速度成分を示す波形図である。

【符号の説明】

1, 31, 31', 41, 51, 61 車両の衝突判定装置

20 1sL, 1sR, 42sL, 42sR 車両側面センサ
1c, 31c, 31c', 41c, 51c, 61c 車両中央ユニット

51fL, 51fR, 51fC 車両前面センサ

61fL, 61fR, 61fC 車両前面センサ

51rL, 51rR 車両後面センサ

2, 12, 52 加速度センサ

3, 53 ローパスフィルタ

4, 24 AD変換器

15, 15', 73 長区間積分器

30 21, 57, 58, 59, 60, 61 差分器

22 インバータ

23, 57a, 58a, 59a, 60a, 61a 中区間積分器

16, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 3

2, 33 比較器

57b, 58b, 59b, 60b, 61b 比較器

70, 71, 72, 74, 75 比較器

24b, 25b, 26b, 27b, 64, 68, 78,

79 論理積ゲート

40 28, 29, 43, 44, 62, 65, 80, 81 論理和ゲート

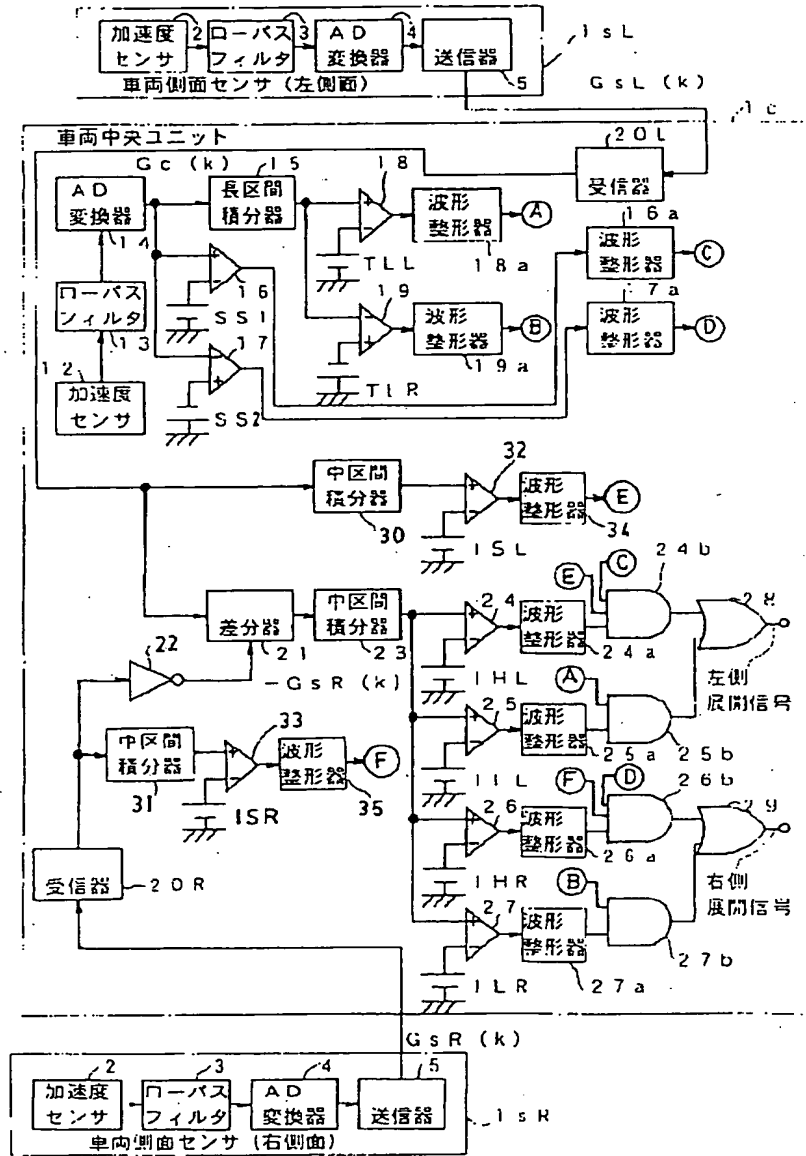
76 運転席シートベルトスイッチ

77 助手席シートベルトスイッチ

【図1】

本発明の車両の衝突判定装置の一実施形態を示す回路構成図

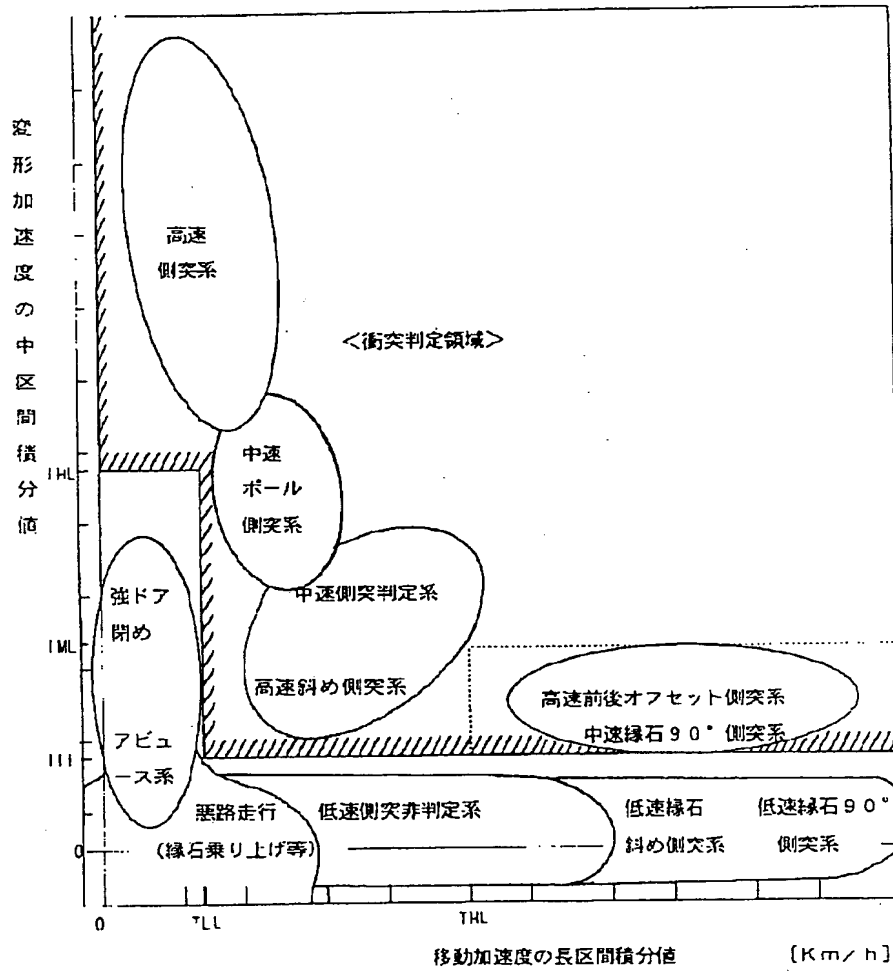
1 車両の衝突判定装置



【図2】

図1に示した車両の衝突判定装置による衝突判定領域を示す図

[Km/h]



【图3】

3.1 車両の衝突判定装置

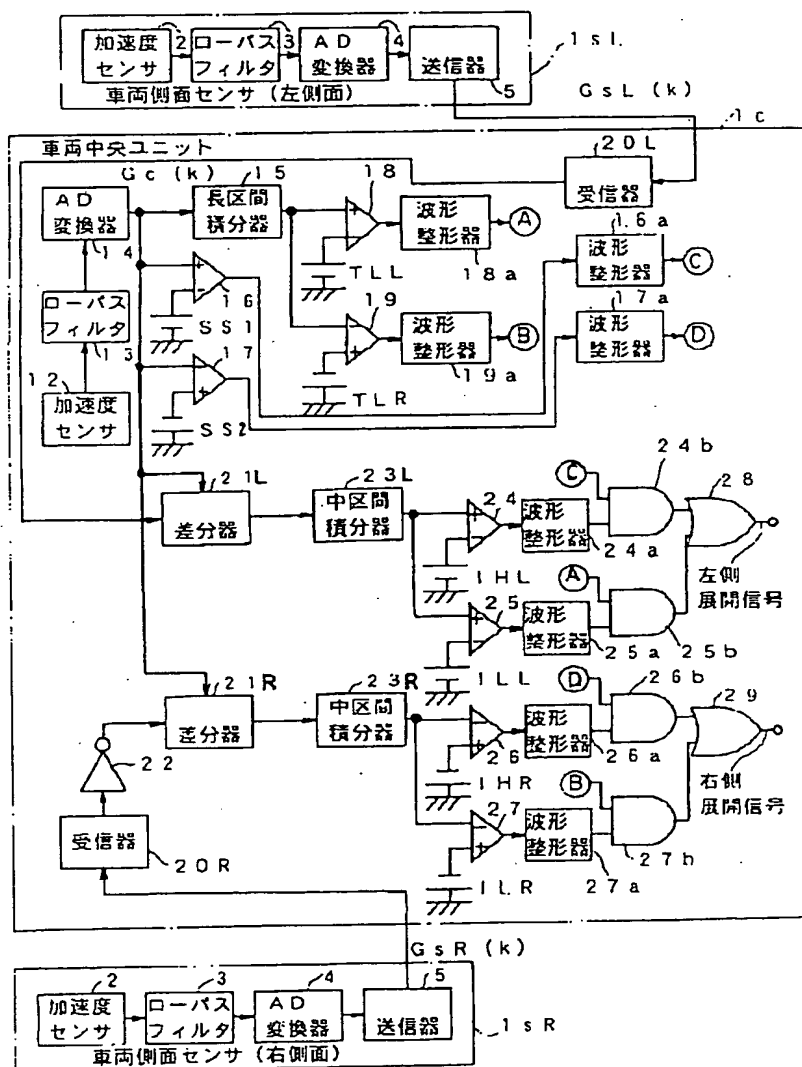
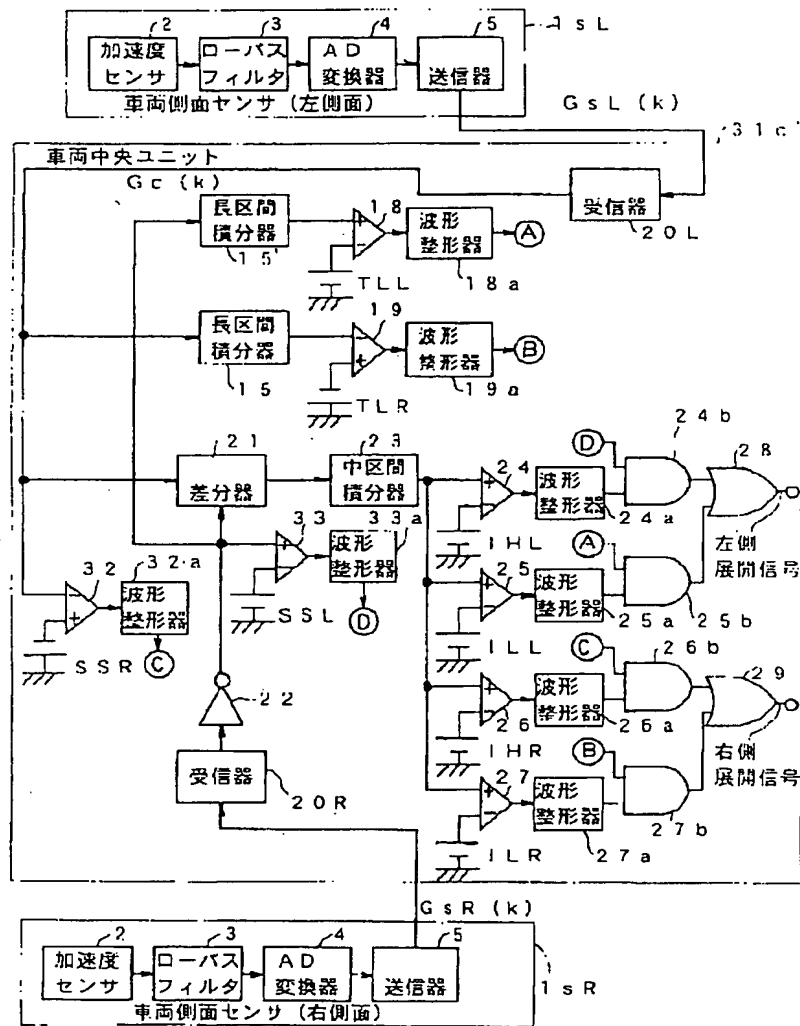


図 1 に示した車両の衝突判定装置の他の変形例を示す回路構成図
3 1' 車両の衝突判定装置

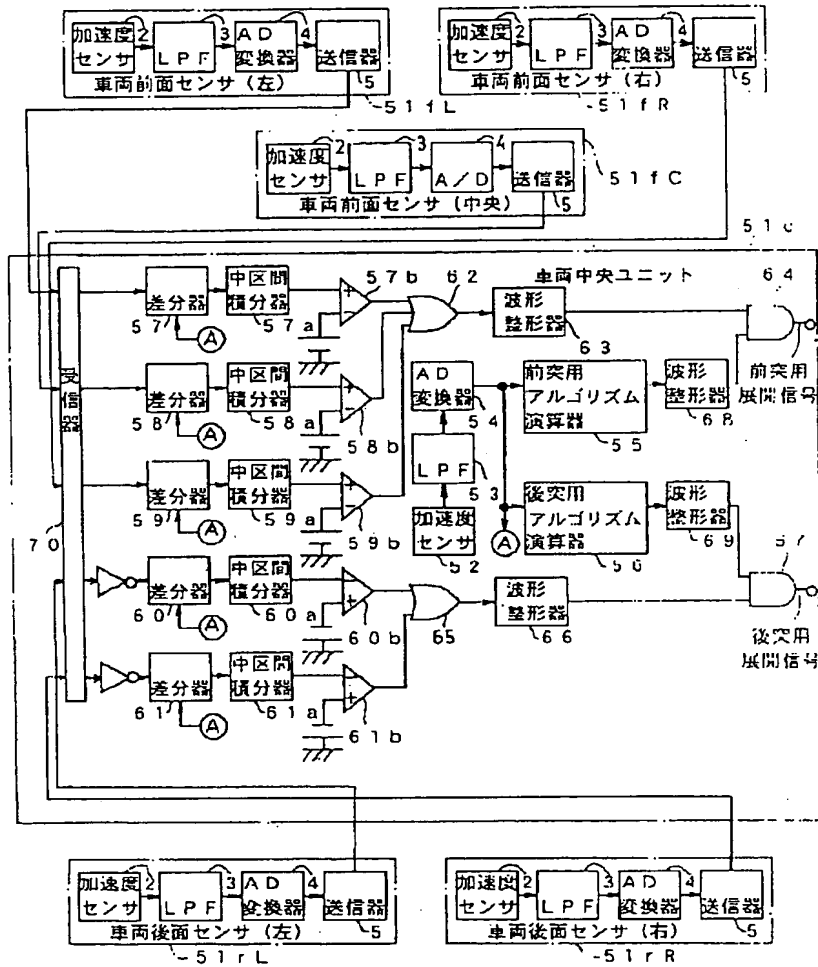


本発明の車両の衝突判定装置の実施形態を示す回路構成図

【図6】

本発明の車両の衝突判定装置のさらに他の実施形態を示す回路構成図

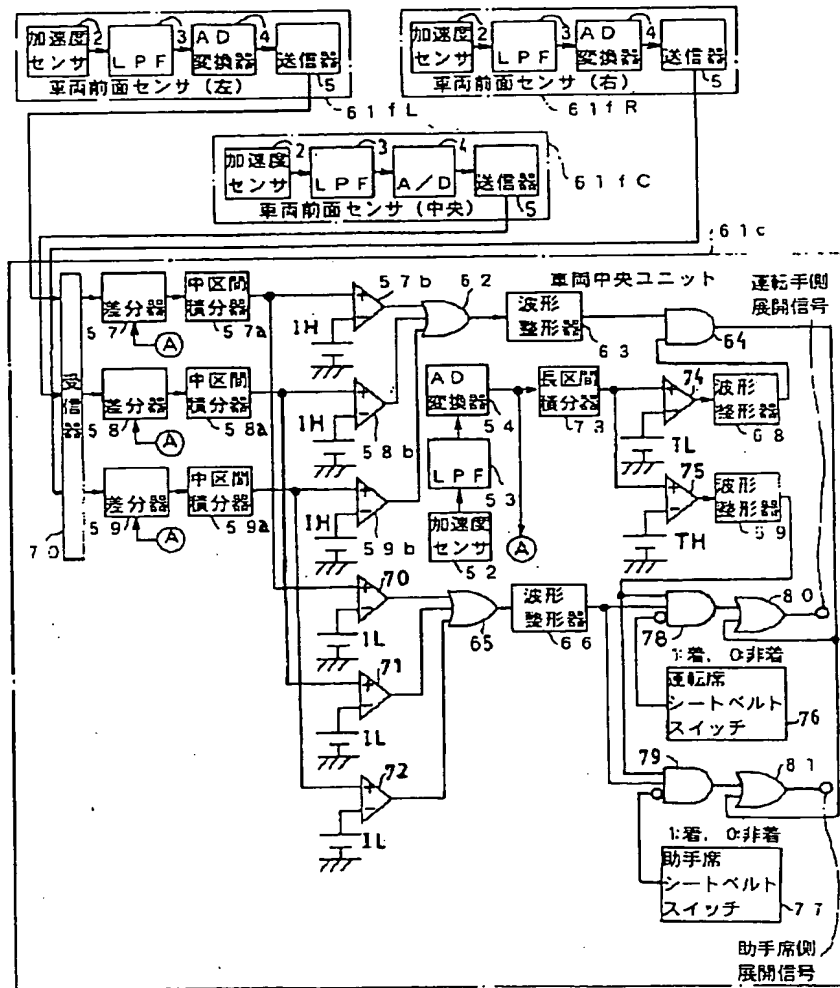
5.1 車両の衝突判定装置



【図7】

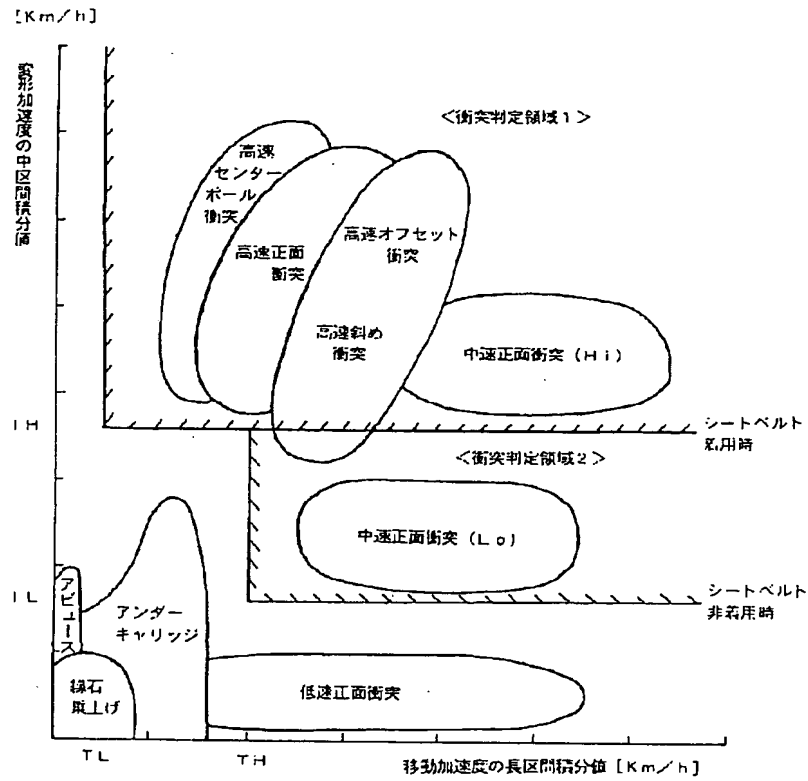
本発明の車両の衝突判定装置のさらに他の実施形態を示す回路構成図

6.1 車両の衝突判定装置



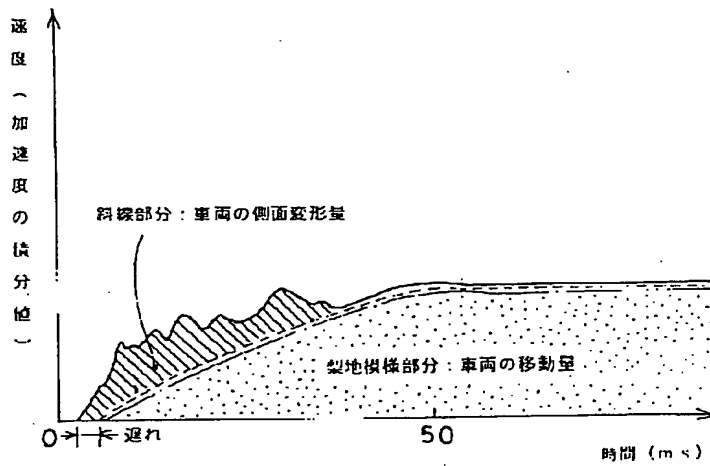
【図8】

図7に示した車両の衝突判定装置による衝突判定領域を示す図



【図9】

車両の側面衝突を受ける側と中央部及び側面衝突を受ける側と反対側の位置で
側面衝突時に検出される加速度成分を示す図



- 側面衝突を受ける側のサイドシル等の車両側面部の速度波形
- センタートンネル等の車両中央部の速度波形
- - - 側面衝突を受ける側と反対側のサイドシル等の車両側面部の速度波形
(加速度センサの軸方向を側面衝突を受ける側に合致させて極性反転したもの)

THIS PAGE BLANK (USPTO)